

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Борзова Елена Петровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.09.2025 15:36:49
Уникальный программный ключ:
47a1003be3dbe1f519918b8c0b2351a332279632

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
"Северо-Западный университет"**

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач
основной профессиональной образовательной программы
08.02.15 Информационное моделирование в строительстве

**Санкт-Петербург
2025**

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.3.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.3.	- применять методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач в профессиональной деятельности; - выбирать способы решения поставленных математических задач; - анализировать и интерпретировать полученные результаты.	- основные фундаментальные понятия математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, математического программирования для решения задач в профессиональной деятельности; - содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения задач в профессиональной деятельности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	68
в т.ч. в форме практической подготовки	30
в т. ч.:	
теоретическое обучение	28
практические занятия	30
Промежуточная аттестация	22

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности		30	
Тема 1.1 Решение задач на оптимизацию методами линейного программирования	Лекция/ урок		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.3.
	Введение Задачи линейного программирования – один из видов задач математического моделирования Графический способ решения задач линейного программирования Задачи линейного программирования Задача об оптимальных перевозках Задача об оптимальном плане	6	
	Практические занятия		
	Решение задач линейного программирования	6/6	
Тема 1.2 Решение задач на оптимизацию методами дифференциального исчисления	Лекция/ урок		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.3.
	Дифференцирование функции одной переменной Дифференцирование сложной функции Исследование функции с помощью производной Вторая производная, ее механический смысл Производные высших порядков Точки перегиба графика функции Асимптоты графика функции Схема исследования функции с помощью производной и построение графика функции Экономический смысл производной Метод наименьших квадратов Задачи на оптимизацию , решаемые методами дифференциального исчисления	8	
	Практические занятия		
	Решение задач на оптимизацию методами дифференциального исчисления	6/6	

Тема 1.3 Решение задач на оптимизацию методами интегрального исчисления	Лекция/ урок		
	Первообразная и неопределенный интеграл Приближенное вычисление функции с помощью Формулы Тейлора Измерение площади фигур. Аксиомы площади Монотонность площади. Изменение площади при подобном преобразовании Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница Вычисление площади криволинейной трапеции Скорость роста переменной криволинейной трапеции Пространственные тела . Аксиомы положительности, аддитивности, инвариантности, нормированности, монотонности объема Интегральная формула объема наклонного цилиндра, объема пирамиды, конуса, шара Площадь поверхности пространственного тела	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.3.
Раздел 2 Основы теории вероятностей и математической статистики		28	
Тема 2.1 Комбинаторика	Лекция/ урок		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.3.
	Предмет комбинаторики Основные понятия комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения	2	
	Практические занятия		
	Решение комбинаторных задач	6/6	
Тема 2.2 Элементы теории вероятностей	Лекция/ урок		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.3.
	Испытания и события. Достоверные и невозможные события Классическое определение вероятности Умножение и сложение вероятностей	2	
	Практические занятия		
	Решение задач на нахождение вероятности события	6/6	
Тема 2.3 Основы математической статистики	Лекция/ урок		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.3.
	Задачи математической статистики Основные понятия математической статистики Выборочный метод Обобщающие показатели выборки: средние величины, мода, медиана, размах.	2	
Тема 2.4 Случайная величина, ее функция распределения	Лекция/ урок		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.3.
	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины.	2	
	Практические занятия		
	Решение задач с реальными дискретными случайными величинами	6/6	

Тема 2.5 Математическое ожидаие и дисперсия случайной величины	Лекция/ урок		
	Характеристики случайной величины Математическое ожидаие случайной величины Дисперсия случайной величины	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.3.
Промежуточная аттестации в форме экзамена		22	
Всего:		68	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающийся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 410): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Интерактивная доска; Проектор	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (43,8 кв.м.; этаж 4, пом. 10-Н (ч.п. №№ 1-19))
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающийся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 401): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Интерактивная доска; Проектор Сканер; Принтер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (44,5 кв.м.; этаж 4, пом. 10-Н (ч.п. №№ 1-19))
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающийся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 402): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (44,1 кв.м.; этаж 4, пом. 10-Н (ч.п. №№ 1-19))

образовательную среду лицензиата; Интерактивная доска; Проектор; Сканер; Принтер	
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающийся, с перечнем основного оборудования (Информационно-аналитическая лаборатория (аудитория № 311)): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата Телевизор Устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки и наушники	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (45,4 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 305): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (16,2 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 306): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (15,4 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 307): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (15,5 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))
Помещение для воспитательной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 303):	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7,

Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер; Ударная установка; Устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки и наушники	литера А (16,2 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))
Помещение для воспитательной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 403): Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер; Электрическое фортепиано; Устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки и наушники	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (16,2 кв.м.; этаж 4, пом. 1--Н (ч.п. №№ 1-19))

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

3.2.2. Основные электронные издания

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817031> (дата обращения: 01.11.2022). – Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Агальцов, В. П. Математические методы в программировании : учебник / В. П. Агальцов, И. В. Волдайская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ, 2021. - 240 с. : ил. - (Профессиональное

образование). - ISBN 978-5-8199-0410-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1140464> (дата обращения: 01.11.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации : учебное пособие / А.Г. Бычков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1834678> (дата обращения: 01.11.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491711> (дата обращения: 01.11.2022).

4. Татарников, О. В. Элементы линейной алгебры : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. В. Татарников, А. С. Чуйко, В. Г. Шершнев ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 334 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08795-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/482683> (дата обращения: 01.11.2022).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
Уметь: - применять методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач в профессиональной деятельности; - выбирать способы решения поставленных математических задач; - анализировать и интерпретировать полученные результаты.	Демонстрирует сформированность элементов общих и профессиональных компетенций при выполнении заданий. Планирует последовательность действий. Самостоятельно выполняет необходимые действия. Осуществляет самоконтроль действий и при необходимости их корректировку	При текущем контроле успеваемости: Оценка результатов устного опроса Оценка результатов письменного опроса или заданий в тестовой форме Оценка результатов выполнения работ (заданий) при проведении практических занятий и др. При промежуточной аттестации: Экзамен
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		

Знать: - основные фундаментальные понятия математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, математического программирования для решения задач в профессиональной деятельности; - содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения задач в профессиональной деятельности.	Излагает (перечисляет, называет) существенное содержание вопроса Приводит примеры Использует в речи основные понятия, термины Правильность. Самостоятельность Соответствие времени, отведенного на выполнение задания. Проявление активности.	При текущем контроле успеваемости: Оценка результатов устного опроса Оценка результатов письменного опроса или заданий в тестовой форме Оценка результатов выполнения работ (заданий) при проведении практических занятий и др. При промежуточной аттестации: Экзамен
---	--	---

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач
основной профессиональной образовательной программы
08.02.15 Информационное моделирование в строительстве

**Санкт-Петербург
2025**

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Комплект оценочных материалов предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач.

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих общих и профессиональных компетенций:

Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности: Решать простейшие уравнения и системы уравнений Находить производную элементарной функции Вычислять интегралы различными способами Решать задачи по теории вероятности и математической статистике
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Верный выбор основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности: методов линейной алгебры методов математического анализа методов дискретной математики
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности

Уметь:	
У-1	– решать простейшие уравнения и системы уравнений;
У-2	– находить производную элементарной функции;
У-3	– исследовать функцию с помощью производной и строить график функции;
У-4	– вычислять интегралы различными методами;
У-5	– применять интегралы для решения задач;
У-6	– решать задачи по теории вероятности и математической статистике;
Знать:	

3-1	– основные понятия линейной алгебры;
3-2	– основные понятия и методы математического анализа
3-3	– основные понятия дифференциального и интегрального исчисления;
3-4	– способы вычисления и применения интегралов;
3-5	– основные понятия теории вероятности и математической статистики;

Типовые задания для оценки освоения дисциплины. Задание

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Уравнение линий второго порядка»

Форма: устный опрос

Вопросы:

1. Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола
2. Основные характеристики линий второго порядка
3. Графики линий второго порядка

Критерии оценивания:

1. «5» - 85% - 100%

11

2. «4» - 70 – 84%

3. «3» - 50% - 69%

4. «2» - менее 50%

Задание 2: Тема: «Решение линейных систем уравнений».

Письменный опрос №2

Проверяемые ОК, ПК, У, З: ОК 01, ОК 02, ОК 04; ПК 1.3; У -1; З -1

1. Решите систему линейных уравнений матричным методом, этим методом решаются только квадратные системы уравнений.

№ Варианта	Задание	№ Варианта	Задание
1.	$\begin{cases} 100 \cdot x_1 + 6 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 = 100 \\ 6 \cdot x_1 + 200 \cdot x_2 - 10 \cdot x_3 = 600 \\ x_1 + 2 \cdot x_2 + 100 \cdot x_3 = 500 \end{cases}$	14.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -1 \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$
2.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 7 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 6 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 7 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 18 \end{cases}$	15.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$

3.	$\begin{cases} x_1 + 2 \cdot x_2 - x_3 = 5 \\ 2 \cdot x_1 - x_2 + 5 \cdot x_3 = -7 \\ 5 \cdot x_1 - x_2 + 2 \cdot x_3 = -4 \end{cases}$	16.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 7 \end{cases}$
4.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 2 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 3 \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 + 7x_4 = 4 \end{cases}$	17.	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 3 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 11 \end{cases}$
5.	$\begin{cases} 3 \cdot x_1 - 4 \cdot x_2 + x_3 = 5 \\ 2 \cdot x_1 - x_2 + 3 \cdot x_3 = 1 \\ x_1 + 5 \cdot x_2 - x_3 = 3 \end{cases}$	18.	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ 2 \cdot x_1 - x_2 + 3 \cdot x_3 = 7, \\ 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + x_3 = 7 \end{cases}$
6.	$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 = -1 \\ -3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2 \end{cases}$	19.	$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$
7.	$\begin{cases} 1.2 \cdot x_1 + 2.8 \cdot x_2 + 0.5 \cdot x_3 = 3 \\ 3.2 \cdot x_1 + 1.6 \cdot x_2 + 0.3 \cdot x_3 = 2.2 \\ -0.1 \cdot x_1 + 9.0 \cdot x_2 + 0.5 \cdot x_3 = 10.8 \end{cases}$	20.	$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 0 \\ 5x_1 + 2x_2 + 10x_3 = 0 \end{cases}$
8.	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 6x_4 = 3 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -1 \\ -x_1 - 4x_2 + 8x_4 = 3 \\ 2x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 2x_4 = 5 \end{cases}$	21.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ x_1 + 5x_2 + 5x_3 - 4x_4 = -4 \\ x_1 + 8x_2 + 7x_3 - 7x_4 = -8 \end{cases}$
9.	$\begin{cases} 5 \cdot x_1 + x_2 + 6 \cdot x_3 = -3 \\ 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 2 \\ x_1 + 2 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 3 \end{cases}$	22.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ x_1 + 5x_2 + 5x_3 - 4x_4 = -4 \\ x_1 + 8x_2 + 7x_3 - 7x_4 = 6 \end{cases}$
10.	$\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 11 \\ 10x_2 - 13x_3 - 8x_4 = -45 \\ 5x_2 - 7x_3 - 7x_4 = -30 \\ 4x_2 - 13x_3 - 9x_4 = -53 \end{cases}$	23.	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 = -3 \\ 3x_1 - 3x_2 + 8x_3 + 2x_4 = -1 \\ 2x_1 - 2x_2 + 5x_3 - 12x_4 = 4 \end{cases}$
11.	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 3 \cdot x_1 - 2 \cdot x_2 + x_3 = 2 \\ 5 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - 7 \cdot x_3 = 0 \end{cases}$	24.	$\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + x_4 + 2x_5 = 3 \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 7 \\ 9x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 2 \end{cases}$
12.	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 7 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 5 \\ 4x_1 + 7x_2 - 3x_3 = 4 \end{cases}$	25.	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$
13.	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 = 2 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 6 \end{cases}$	26.	$\begin{cases} 3 \cdot x_1 - 4 \cdot x_2 + x_3 = 5 \\ 2 \cdot x_1 - x_2 + 3 \cdot x_3 = 1 \\ x_1 + 5 \cdot x_2 - x_3 = 3 \end{cases}$

1. Решите систему нелинейных уравнений графически методом.

Решите пример своего задания:

№ Варианта	Задание	№ Варианта	Задание
1.	$\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ x - y = 5 \end{cases}$	14.	$\begin{cases} x_1^2 - x_2^2 = 0 \\ 7x_1 + 3x_2 = 8 \end{cases}$
2.	$\begin{cases} 2x^2 + 3y^2 = 18 \\ 4x = y \end{cases}$	15.	$\begin{cases} x_1 + x_2 = 6 \\ x_1^2 - x_2^2 = 0 \end{cases}$
3.	$\begin{cases} x - 2 \cdot y^2 = 0 \\ x + y^2 + 3 = 0 \end{cases}$	16.	$\begin{cases} 8x_1 - x_2 = 7 \\ x_1 + x_2^2 = 2 \end{cases}$
4.	$\begin{cases} 5x_1 + x_2^2 = 9 \\ -3x_1 + x_2 = -1 \end{cases}$	17.	$\begin{cases} x_1 - 5x_2 = -1 \\ x_1^2 - x_2^2 = 15 \end{cases}$
5.	$\begin{cases} x^2 - 5 \cdot y = 2 \\ x + 2 \cdot y = 1 \end{cases}$	18.	$\begin{cases} 2x_1^2 + x_2^2 = 3 \\ 3x_1 + x_2 = 4 \end{cases}$
6.	$\begin{cases} y = x^2 + 14 \\ y = 7 \cdot x + 45 \end{cases}$	19.	$\begin{cases} -4x_1 - x_2^2 = 3 \\ x_1 + 8x_2 = 7 \end{cases}$
7.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 3 \\ x_1^2 + x_2 = 5 \end{cases}$	20.	$\begin{cases} -x_1^2 + x_2^2 = -3 \\ 4x_1 + 3x_2 = -11 \end{cases}$
8.	$\begin{cases} x^2 + y^2 = 18 \\ x = y \end{cases}$	21.	$\begin{cases} x_1^2 - x_2 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 = 10 \end{cases}$
9.	$\begin{cases} x_1 - x_2 = -8 \\ x_1^2 + x_2^2 = 10 \end{cases}$	22.	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 = 2 \\ x_1^2 - x_2 = 14 \end{cases}$
10.	$\begin{cases} x^2 - y = 23 \\ x^2 \cdot y = 50 \end{cases}$	23.	$\begin{cases} 2x^2 - 4y = 46 \\ 2x^2 \cdot y = 50 \end{cases}$
11.	$\begin{cases} 4x_1^2 + x_2^2 = 5 \\ -7x_1 + 3x_2 = -4 \end{cases}$	24.	$\begin{cases} 6x^2 + 3y = 13 \\ x^2 + y = 15 \end{cases}$
12.	$\begin{cases} -x_1^2 + x_2 = -8 \\ 6x_1 + 3x_2 = 21 \end{cases}$	25.	$\begin{cases} 7x^2 - 7y = 21 \\ x^2 - y = 52 \end{cases}$
13.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 3 \\ x_1^2 + x_2 = 5 \end{cases}$	26.	$\begin{cases} x - 2 \cdot y^2 = 0 \\ x + y^2 + 3 = 0 \end{cases}$

Критерии оценки:

За каждый верное решение по 4 балла, за каждую арифметическую ошибку -1 балл

Оценка «5» - 7,8 баллов

«4» - 5,6 балла

«3» - 3,4 балла

«2» - менее 3 баллов

Оценка	Кол-во баллов
Отлично	7-8

Хорошо	5-6
Удовлетворительно	3-4
Неудовлетворительно	менее 3 баллов

Задание 8: Тема: «Элементы теории вероятности»

Письменный опрос №8

Проверяемые ОК, ПК, У, З: ОК 01, ОК 02, ОК 04; ПК 1.3; У - 6; З - 5

Вариант № 1.

1. В ящике 10 шаров: 4 красных и 6 белых. Из ящика вынимают сразу 6 шаров. Найти вероятность того, что среди них 4 красных шара и 2 белых.
2. В партии из 12 изделий 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди 3 наугад взятых изделий нет ни одного стандартного.
3. Прибор содержит 3 независимо работающих устройства, поломка каждого из которых приводит к выходу из строя всего прибора. Вероятности выхода из строя каждого из этих устройств соответственно равны: 0,2, 0,1 и 0,35. Найти вероятность выхода из строя прибора.

Вариант № 2.

1. В ящике 10 шаров: 7 красных и 3 белых. Из ящика вынимают сразу 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них 3 красных шара и 2 белых.
2. В партии из 12 изделий 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди 2 наугад взятых изделий нет ни одного стандартного.
3. Прибор содержит 3 независимо работающих устройства, поломка каждого из которых приводит к выходу из строя всего прибора. Вероятности выхода из строя каждого из этих устройств соответственно равны: 0,2, 0,3 и 0,35. Найти вероятность безаварийной работы прибора.

Вариант № 3.

1. В ящике 12 шаров: 6 красных и 6 белых. Из ящика вынимают сразу 6 шаров. Найти вероятность того, что среди них 4 красных шара и 2 белых.
2. В партии из 10 изделий 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди 2 наугад взятых изделий есть хотя бы одно нестандартное.
3. Прибор содержит 3 независимо работающих устройства, поломка каждого из которых приводит к выходу из строя всего прибора. Вероятности безаварийной работы в данный момент каждого из этих устройств соответственно равны: 0,8, 0,9 и 0,95. Найти вероятность выхода из строя прибора.

Вариант № 4.

1. В ящике 12 шаров: 8 красных и 4 белых. Из ящика вынимают сразу 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них 2 красных шара и 3 белых.
2. В партии из 10 изделий 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди 3 наугад взятых есть хотя бы одно нестандартное.
3. Прибор содержит 3 независимо работающих устройства, поломка каждого из которых приводит к выходу из строя всего прибора. Вероятности выхода из строя каждого из этих устройств соответственно равны: 0,1, 0,15 и 0,05. Найти вероятность выхода из строя прибора.

Вариант № 5.

1. В ящике 10 шаров: 6 красных и 4 белых. Из ящика вынимают сразу 4 шара. Найти вероятность того, что среди них 3 красных шара и 1 белый.

2. В партии из 10 изделий 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди 2 наугад взятых изделий нет ни одного нестандартного.
3. Прибор содержит 3 независимо работающих устройства, поломка каждого из которых приводит к выходу из строя всего прибора. Вероятности выхода из строя каждого из этих устройств соответственно равны: 0,05, 0,15 и 0,2. Найти вероятность выхода из строя прибора.

За каждый верный ответ по 1 баллу

Оценка	Кол-во баллов
Отлично	3
Хорошо	2
Удовлетворительно	1
Неудовлетворительно	0

Задание 9: Тема: «Математическая статистика»

Письменный опрос №9

Проверяемые ОК, ПК, У, З: ОК 01, ОК 02, ОК 04; ПК 1.3; У - 6; З - 5

Вариант 1

Путем опроса получены данные ($n=80$):

Выполнить задания:

- а) получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
- б) построить полигон частот;
- в) составить ряд распределения относительных частот; г) составить эмпирическую функцию распределения;
- д) построить график эмпирической функции распределения;
- е) найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения):

- выборочное среднее $\bar{x}_B$;
- выборочную дисперсию $D(X)$;
- выборочное среднее квадратичное отклонение $\sigma(X)$;
- коэффициент вариации V ;
- интерпретировать полученные результаты.

1 4 1 4 3 3 3 1 0 6	1 2 3 5 1 4 3 3 5 1	5 2 4 3 2 2 3 3 1 3
2 3 1 1 4 3 1 4 3 1	6 4 3 4 2 3 2 3 3 1	4 6 1 4 5 3 4 2 4 5
2 6 4 1 3 3 4 1 3 1	0 1 4 6 4 7 4 1 3 5	

Вариант 2

Путем опроса получены данные ($n=80$):

Выполнить задания:

- а) получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
- б) построить полигон частот;
- в) составить ряд распределения относительных частот; г) составить эмпирическую функцию распределения;

д) построить график эмпирической функции распределения;

е) найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения):

- выборочное среднее $\bar{x}_B$;
- выборочную дисперсию $D(X)$;
- выборочное среднее квадратичное отклонение $\sigma(X)$;
- коэффициент вариации V ;
- интерпретировать полученные результаты.

1 5 1 4 2 2 3 1 0 6	5 2 3 5 1 4 1 1 5 1	5 2 4 3 2 2 3 0 1 3
2 3 2 3 4 3 1 4 3 1	3 4 3 4 2 3 2 3 3 1	3 6 1 4 5 3 4 2 4 5
1 2 4 1 3 3 4 1 3 1	0 1 4 6 4 7 4 1 0 5	

Вариант 3

Путем опроса получены данные ($n=80$):

Выполнить задания:

- получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
- построить полигон частот;
- составить ряд распределения относительных частот; г) составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения):

- выборочное среднее $\bar{x}_B$;
- выборочную дисперсию $D(X)$;
- выборочное среднее квадратичное отклонение $\sigma(X)$;
- коэффициент вариации V ;
- интерпретировать полученные результаты.

2 1 1 3 2 2 3 1 0 5	6 2 3 5 0 4 1 1 5 0	1 2 4 3 2 2 3 0 1 3
1 3 2 4 4 3 1 4 3 6	1 4 3 4 2 3 2 3 3 1	2 6 1 4 5 3 4 2 4 5
0 2 4 1 3 3 4 1 3 6	1 0 4 6 4 7 4 1 0 6	

Вариант 4

Путем опроса получены данные ($n=80$):

Выполнить задания:

- получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
- построить полигон частот;
- составить ряд распределения относительных частот; г) составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения):

- выборочное среднее $\bar{x}_B$;
- выборочную дисперсию $D(X)$;
- выборочное среднее квадратичное отклонение $\sigma(X)$;
- коэффициент вариации V ;
- интерпретировать полученные результаты.

2 0 0 3 2 2 3 1 0 5	5 4 3 5 0 4 1 1 5 0	0 1 3 3 2 2 3 0 1 3
1 3 2 4 4 3 1 4 3 6	1 5 4 5 2 3 2 3 3 1	2 6 1 4 5 3 4 2 4 5
1 1 2 1 3 3 4 1 3 6	6 6 7 6 4 7 4 1 0 6	

Вариант 5

Путем опроса получены данные ($n=80$):

Выполнить задания:

- получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
- построить полигон частот;
- составить ряд распределения относительных частот; г) составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения):

- выборочное среднее $\bar{x}_B$;
- выборочную дисперсию $D(X)$;
- выборочное среднее квадратичное отклонение $\sigma(X)$;
- коэффициент вариации V ;
- интерпретировать полученные результаты.

2 0 0 3 2 2 3 1 0 5	5 4 3 5 0 4 1 1 5 0	0 1 3 3 2 2 3 0 1 3
1 3 2 4 4 3 1 4 3 6	1 5 4 5 2 3 2 3 3 1	2 6 1 4 5 3 4 2 4 5
1 1 2 1 3 3 4 1 3 6	6 6 7 6 4 7 4 1 0 6	

Вариант 6

Путем опроса получены данные ($n=80$):

Выполнить задания:

- получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
- построить полигон частот;
- составить ряд распределения относительных частот; г) составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения):

- выборочное среднее $\bar{x}_B$;
- выборочную дисперсию $D(X)$;
- выборочное среднее квадратичное отклонение $\sigma(X)$;
- коэффициент вариации V ;
- интерпретировать полученные результаты.

0 4 1 4 3 3 3 0 0 6	1 2 3 5 1 4 3 3 5 1	1 2 4 3 2 2 3 3 0 3
1 3 1 1 4 0 1 4 3 1	1 4 3 1 2 3 2 3 3 1	4 1 1 4 5 3 4 2 4 5
2 6 4 1 3 3 4 1 3 1	0 1 4 6 4 7 4 0 3 5	

Вариант 7

Путем опроса получены данные ($n=80$):

Выполнить задания:

- получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
- построить полигон частот;
- составить ряд распределения относительных частот; г) составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения):

- выборочное среднее $\bar{x}_B$;
- выборочную дисперсию $D(X)$;
- выборочное среднее квадратичное отклонение $\sigma(X)$;
- коэффициент вариации V ;
- интерпретировать полученные результаты.

2 5 1 4 3 3 4 1 0 6	5 1 4 1 2 3 3 3 5 1	5 2 4 3 2 0 3 3 1 3
3 2 1 1 4 3 1 4 3 0	2 3 3 1 6 4 3 4 2 3	1 6 1 4 5 3 4 2 4 1
6 3 3 4 1 6 4 1 3 0	0 1 4 6 1 0 1 1 3 2	

Вариант 8

Путем опроса получены данные ($n=80$):

Выполнить задания:

- получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
- построить полигон частот;
- составить ряд распределения относительных частот; г) составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения):

- выборочное среднее $\bar{x}_B$;
- выборочную дисперсию $D(X)$;
- выборочное среднее квадратичное отклонение $\sigma(X)$;
- коэффициент вариации V ;
- интерпретировать полученные результаты.

1 4 7 4 3 3 3 1 0 6	1 2 3 5 1 4 7 3 5 1	5 2 4 3 7 2 3 7 1 3
1 3 1 1 4 3 1 4 7 1	1 4 3 4 2 3 2 3 3 1	5 6 1 4 5 7 4 2 4 5
1 7 4 1 7 3 4 7 3 1	0 1 4 6 4 7 4 1 3 5	

Вариант 9

Путем опроса получены данные ($n=80$):

Выполнить задания:

- получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
- построить полигон частот;
- составить ряд распределения относительных частот; г) составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения):

- выборочное среднее $\bar{x}_B$;
- выборочную дисперсию $D(X)$;
- выборочное среднее квадратичное отклонение $\sigma(X)$;
- коэффициент вариации V ;
- интерпретировать полученные результаты.

0 4 1 4 3 3 3 1 0 6	1 2 3 5 0 4 3 3 5 1	5 2 4 3 2 2 3 3 1 3
0 3 1 1 4 0 1 4 3 1	6 4 3 4 2 3 2 3 1 1	0 1 1 4 5 3 4 2 4 5
0 6 4 1 3 3 4 1 3 1	1 1 4 6 4 2 4 1 3 5	

Вариант 10

Путем опроса получены данные ($n=80$):

Выполнить задания:

- получить дискретный вариационный ряд и статистическое распределение выборки;
- построить полигон частот;
- составить ряд распределения относительных частот; г) составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти основные числовые характеристики вариационного ряда (по возможности использовать упрощающие формулы для их нахождения):

- выборочное среднее $\bar{x}_B$;
- выборочную дисперсию $D(X)$;
- выборочное среднее квадратичное отклонение $\sigma(X)$;
- коэффициент вариации V ;
- интерпретировать полученные результаты.

1 4 1 4 8 8 8 1 0 6	1 2 8 5 1 4 8 8 5 1	5 2 4 8 2 2 8 8 1 8
2 8 1 1 4 8 1 4 8 1	6 4 8 4 2 8 2 8 8 1	4 6 1 4 5 8 4 2 4 5
2 6 4 1 8 8 4 1 8 1	0 1 4 6 4 7 4 1 8 5	

За каждое задание по 1 баллу, всего - **10 баллов**

Оценка	Кол-во баллов
Отлично	9-10
Хорошо	7-8
Удовлетворительно	5-6
Неудовлетворительно	4 и менее баллов

Задания для промежуточной аттестации

Форма: контрольная работа

Список вопросов к дифференцированному зачёту:

1. Символы и обозначения. Матрицы и действия над ними. Определитель второго, третьего, четвертого порядка.
2. Перестановки, перемещения, сочетания. Классическое определение вероятностей.
3. Основные теоремы вероятностей. Формула Байесса. Случайные величины.
4. Математические характеристики случайной величины. Основные характеристики математической статистики.
5. Векторы. Действия над векторами в прямоугольной системе координат.
6. Решение систем уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса.
7. Понятие и представление комплексных чисел.
8. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме
9. Понятие функции, способы задания функции. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций. Основные теоремы о пределах.
10. Первый и второй замечательный пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них.
11. Определение производной данной функции; физический и геометрический смысл производной;
12. Правила и формулы дифференцирования; правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей, достаточное условие возрастания (убывания) функции на интервале; экстремум функции.
13. Исследование функции на экстремум при решении задач прикладного характера. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Формула для нахождения дифференциала $dy = f'(x) \cdot dx$.
14. Неопределенный интеграл; определение неопределенного интеграла; некоторое свойства неопределенного интеграла,
15. Таблица интегралов основных элементарных функций, применение таблиц неопределенных интегралов;
16. Определённый интеграл как площадь криволинейной трапеции, его принципиальное отличие от неопределенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Использование определенного интеграла при решении задач прикладного характера.

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

4. Решить СЛУ методом Гаусса и по формулам Крамера:

$$2x+y+z=3$$

$$x+2y-z=0$$

$$x-y+z=2$$

2. Записать комплексное число $z = -1+i$ в тригонометрической форме.

3. Вычислите производную:

$$3x^2y^7$$

$$3x^2$$

$$y \cdot x \cdot x \cdot x$$

4. Найдите неопределенный интеграл:

$$\int (x+3)dx =$$

5. Определить вид и расположение кривой $x^2 + 2y^2$

$$-4x + 16y = 0.$$

Вариант 2

1. Решить СЛУ методом Гаусса и по формулам Крамера:

$$x+2y+z=8$$

$$2x+y+2z=10$$

$$3x+3y+z=12$$

2. Записать комплексное число $z = -1$ в тригонометрической форме.

3. Вычислите производную:

$$7x^{10}y^{12}z^3$$

$$y \cdot x \cdot x \cdot x$$

4. Найдите неопределенный интеграл: $\int (5x+1)dx =$

5. Найти координаты центра, вершин и уравнения асимптот гиперболы

$$9x^2$$

$$-16y^2 + 144 = 0.$$

Критерии оценивания:

5. «5» - 85% - 100%

6. «4» - 70 – 84%

7. «3» - 50% - 69%

8. «2» - менее 50%

Оценивание

отлично работа полная и правильная на основании изученных знаний и умений; работа написана в определенной логической последовательности; работа самостоятельная

хорошо работа полная и правильная на основании изученных знаний и умений; работа написана в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки

удовлетворительно работа неполная, нет логической последовательности

неудовлетворительно в работе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки